

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-320203

(P 2 0 0 2 - 3 2 0 2 0 3 A)

(43)公開日 平成14年10月31日(2002. 10. 31)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H04N 5/93		H04N 5/225	F 5C018
5/225		5/783	J 5C022
5/783		5/93	Z 5C053

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全18頁)

(21)出願番号 特願2001-121134(P 2001-121134)

(22)出願日 平成13年4月19日(2001. 4. 19)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 栗本 繁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 加藤 士郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

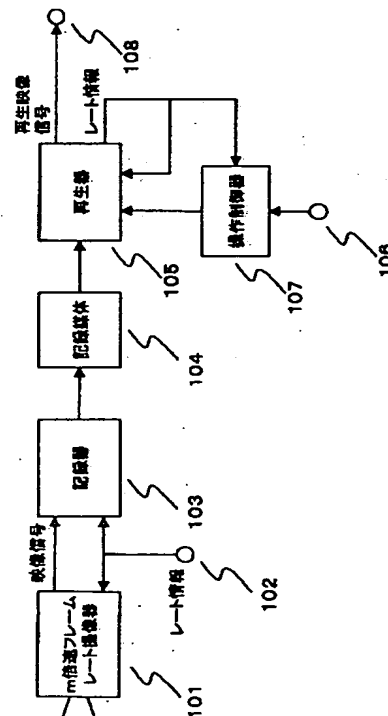
最終頁に続く

(54)【発明の名称】映像信号記録装置および映像信号再生装置

(57)【要約】

【課題】 フレームレートを変更して撮像できる撮像器で高速度撮影もしくは微速度撮影を行って記録媒体に記録し、再生時に所定のフレームレートで再生してスローモーションやハイスピードモーション映像を得ようとした場合、再生側での映像信号の再生速度調整やフレームレート変換が容易でなかった。

【解決手段】 m倍速フレームレート撮像器で所定のレートで映像信号を記録し、映像信号とともに記録時のフレームレートを間接または直接的に示すレート情報等の変換情報を記録しておき、再生時に再生された変換情報をもとに、映像信号の再生速度調整やレート変換を自動的に行えるようにする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録フォーマットの標準フレームレート  
のm倍速のフレームレートの入力映像信号を、1フレ  
ームあたり前記記録フォーマットを保った形式で記録媒体  
へ記録する場合に、前記入力映像信号とともに、前記入  
力映像信号のフレームレートを直接または間接的に表す  
レート情報を記録することを特徴とする映像信号記録装  
置。

【請求項2】 記録フォーマットの標準フレームレート  
のm倍速のフレームレートの入力映像信号と前記入力映  
像信号のフレームレートを直接または間接的に表すレ  
ート情報とが、1フレームあたり前記記録フォーマットを  
保った形式で記録されている記録媒体から、前記入力映  
像信号と前記レート情報とを再生し、前記入力映像信号  
を前記標準フレームレートとは異なったフレームレート  
で再生する場合、前記入力映像信号を前記レート情報で  
定まる再生速度の所定倍速で再生出力することを特徴と  
する映像信号再生装置。

【請求項3】 記録フォーマットの標準フレームレート  
のm倍速のフレームレートの映像信号Aを記録する場  
合、前記映像信号Aのフレームレートを前記標準フレ  
ームレートにフレームレート変換して映像信号Bを得、前  
記映像信号Bと前記フレームレート変換の変換情報とを  
記録することを特徴とする映像信号記録装置。

【請求項4】 変換情報は、映像信号Bの信号内容がフ  
レーム間で変化する点もしくは有効なフレームの位置を  
直接または間接的に示すところの変換フラグのみ、また  
は、前記変換フラグとともに映像信号Aのフレームレ  
ートを直接または間接的に示すレート情報からなること  
を特徴とする請求項3記載の映像信号記録装置。

【請求項5】 記録フォーマットの標準フレームレート  
のm倍速のフレームレートの映像信号Aのフレームレ  
ートを前記標準フレームレートにフレームレート変換した  
映像信号Bと、前記フレームレート変換の変換情報とが  
記録された記録媒体から、前記映像信号Bと前記変換情  
報とを再生し、前記変換情報を用いて前記映像信号B  
を、前記映像信号Aの所定倍のフレームレートの映像信  
号に変換して再生出力することを特徴とする映像信号再  
生装置。

【請求項6】 変換情報は、映像信号Bの信号内容がフ  
レーム間で変化する点もしくは有効なフレームの位置を  
直接または間接的に示すところの変換フラグのみ、また  
は前記変換フラグとともに映像信号Aのフレームレ  
ートを直接または間接的に示すレート情報からなること  
を特徴とする請求項5記載の映像信号再生装置。

【請求項7】 記録フォーマットの標準フレームレート  
のm倍速のフレームレートの映像信号Aを前記標準のフ  
レームレートにフレームレート変換した映像信号Bと、  
前記映像信号Bの信号内容がフレーム間で変化する点も  
しくは有効なフレームの位置を直接または間接的に示す

ところの変換フラグのみである変換情報とが記録された  
記録媒体から、前記映像信号Bと前記変換情報とを再生  
し、前記変換フラグの出現パターンより前記映像信号A  
の記録時のフレームレートを示す情報を検出し、前記情  
報を用いて前記映像信号Bを前記映像信号Aの所定倍の  
フレームレートの映像信号に変換して再生出力すること  
を特徴とする映像信号再生装置。

【請求項8】 記録フォーマットの標準フレームレート  
が24Hzであることを特徴とする、請求項1または請  
求項3記載の映像信号記録装置。

【請求項9】 記録フォーマット標準フレームレートが  
24Hzであることを特徴とする、請求項2または請求  
項5または請求項7記載の映像信号再生装置。

【請求項10】 記録フォーマット標準フレームレート  
が60Hzであることを特徴とする、請求項3記載の映  
像信号記録装置。

【請求項11】 記録フォーマット標準フレームレート  
が60Hzであることを特徴とする、請求項5または請  
求項7記載の映像信号再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映画をフィルムで  
はなく電子的に撮影および処理する映像信号処理システ  
ムに関するものであり、特に映像信号のフレームレート  
(毎秒のフレーム数)を変更してカメラ等で撮像して記  
録し、再生時に所定のフレームレートにして出力するこ  
とにより再生映像においてスローモーションやハイスピ  
ードモーション効果を得る記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体技術やコンピュータ技術、  
さらには高密度記録技術の進展により、放送機器システ  
ムの小型・高画質・高性能化が飛躍的に向上した。その  
結果、従来はフィルムによって撮影・編集が行われてい  
た映画を、VTRやコンピュータベースのノンリニア編  
集機を用いた電子シネマシステムで制作する動きが活発  
化してきた。映画産業の膨大な資産・設備をそのまま流  
用できるよう、電子シネマシステムにおいても、フィル  
ムと同じ24コマ/秒であり、しかもNTSCテレビジ  
ョン信号方式のような1フレームを2つのフィールドに  
分割して送信するインターレース方式ではなく、フレ  
ーム単位(プログレッシブ方式)で送信するところの24  
P信号(フレームレートが24Hzのプログレッシブ信  
号)への対応化が進められている。

【0003】図9に従来の映像信号記録再生装置である  
電子シネマシステムの構成例を示す。また、図10は従  
来例における各部の信号波形概念図である。図10にお  
いて、A、B、C、Dはそれぞれ、図9における信号  
A、B、C、Dに対応し、F1、F2、…はそれぞれ1  
フレームの映像信号を示している。

【0004】以上のように構成された従来の電子シネマ

システムについて、図9および図10を用いて説明を行う。

【0005】撮像器901が24P信号で撮像を行う場合、記録器103と再生器105とが24P信号記録再生に対応していれば、図10(a)に示すように24P信号をフレームレート変換等を施すことなくそのまま記録再生できる。編集処理の後再生された24P信号は、キネスコープ・レコーディング(キネコ)装置により、映像信号の1フレームがそのままフィルムの1コマに焼き付けられる。

【0006】撮像器901および記録器103と再生器104とが、例えば現行SDテレビジョン信号方式やHDテレビジョン信号方式のフレームレートを2倍のプロGRESSIVE信号とした、60P信号(フレームレートが60HzのプロGRESSIVE信号)対応の場合、一般的には図10(b)に示すように、再生器105において、連続するフレームの途中のフレームを周期的に抜き出すことで24P信号にしてフィルムに焼き付けられる。

【0007】さらに、フィルム撮影をビデオカメラとVTRやハードディスク装置による電子録画に置き換えるためには、フィルムをあらかじめ通常よりも高速度にして撮影し、映写時は通常速度とすることで得られるスローモーションや、逆にフィルムをあらかじめ通常よりも微速度にして撮影し、映写時は通常速度とすることで得られるハイスピードモーションが実現できることが必須となる。

【0008】この要望に対しては、撮像部のCCD(Charge Coupled Device)駆動方法を制御することで、撮像時のフレームレートを任意の値に設定できるマルチフレームレート対応撮像装置が考案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来のシネマ信号撮影システムにおいては、48P(フレームレートが48HzのプロGRESSIVE信号)のフレームレートで記録して24Pで再生したり、12P(フレームレートが12HzのプロGRESSIVE信号)のフレームレートで記録して24Pで再生したりするような、単純な比率でのスローモーションやハイスピードモーションの実現は、例えばVTRの場合では、再生時に特殊再生用ジョグダイヤルを、マニュアルで1/2倍速や2倍速に設定して再生することで容易に行えるが、例えば船が海上を航行するシーンの撮影において、ミニチュアの船を用いてあらかじめ僅かにフィルム速度を上げて撮影しておき、再生時に通常速度にして、船の動きをより重量感あるように見せたり、逆に拳闘シーンの動きをより激しく見せるために、あらかじめ僅かにフィルム速度を落として撮影しておき、再生時に通常速度にして俳優のアクションを違和感のない程度に素早くする等、より細かな速度制御を行おうとした場合、マニュアルによるVTRのジョグダイヤル設定では、設定速度が連続可変では

ないために、希望する所定の速度に調整できなかったり、再生速度の精度が得られない場合が生じる。

【0010】本発明は、上記した課題を解決するもので、記録時のフレームレートに関する情報を映像信号とともに記録しておくことで、再生時に所望のフレームレートを得てスローモーション再生やハイスピードモーション再生を容易に行えるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は記録時にフレームレートを何倍速にして撮像を行い記録したかを示すレート情報を、記録する映像信号と同時に記録媒体上に記録し、再生時に記録時のレート情報を得て、所定の再生速度へ設定する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の第1の発明は、記録フォーマットの標準フレームレートのm倍速のフレームレートの入力映像信号を、1フレームあたり前記記録フォーマットを保った形式で記録媒体へ記録する場合に、前記入力映像信号とともに、前記入力映像信号のフレームレートを直接または間接的に表すレート情報を記録することを特徴とする映像信号記録装置であり、記録する映像信号とともに記録媒体上にレート情報を記録しておくことで、再生時に記録時のレート情報を得ることができる。

【0013】本発明の第2の発明は、記録フォーマットの標準フレームレートのm倍速のフレームレートの入力映像信号と前記入力映像信号のフレームレートを直接または間接的に表すレート情報とが、1フレームあたり前記記録フォーマットを保った形式で記録されている記録媒体から、前記入力映像信号と前記レート情報とを再生し、前記入力映像信号を前記標準フレームレートとは異なったフレームレートで再生する場合、前記入力映像信号を前記レート情報で定まる再生速度の所定倍速で再生出力することを特徴とする映像信号再生装置であり、再生したレート情報を用いて、所定の再生速度への設定が容易となる。

【0014】本発明の第3の発明は、記録フォーマットの標準フレームレートのm倍速のフレームレートの映像信号Aを記録する場合、前記映像信号Aのフレームレートを前記標準フレームレートにフレームレート変換して映像信号Bを得、前記映像信号Bと前記フレームレート変換の変換情報とを記録することを特徴とする映像信号記録装置であり、記録する映像信号とともに、変換情報を記録することで、再生時に記録時の変換情報を得ることができる。

【0015】本発明の第4の発明は、記録フォーマットの標準フレームレートのm倍速のフレームレートの映像信号Aのフレームレートを前記標準フレームレートにフレームレート変換した映像信号Bと、前記フレームレート変換の変換情報とが記録された記録媒体から、前記映

像信号Bと前記変換情報とを再生し、前記変換情報を用いて前記映像信号Bを、前記映像信号Aの所定倍のフレームレートの映像信号に変換して再生出力することとを特徴とする映像信号再生装置であり、再生された変換情報を用いて、自動的に再生速度設定や、レート変換比設定を行うことができる。

【0016】本発明の第5の発明は、記録フォーマットの標準フレームレートのm倍速のフレームレートの映像信号Aを前記標準のフレームレートにフレームレート変換した映像信号Bと、前記映像信号Bの信号内容がフレーム間で変化する点もしくは有効なフレームの位置を直接または間接的に示すところの変換フラグのみである変換情報とが記録された記録媒体から、前記映像信号Bと前記変換情報とを再生し、前記変換フラグの出現パターンより前記映像信号Aの記録時のフレームレートを示す情報を検出し、前記情報を用いて前記映像信号Bを前記映像信号Aの所定倍のフレームレートの映像信号に変換して再生出力することとを特徴とする映像信号再生装置であり、リピートフラグからレート情報を検出することができるので、自動的に再生速度設定や、レート変換比設定を行うことができる。

【0017】以下、本発明の実施の形態について、図1から図8までを用いて説明する。

【0018】(実施の形態1) 図1は本願第1の発明の映像信号記録装置の一実施例と、本願第2の発明の映像信号再生装置の一実施例とを併せた映像信号記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【0019】図1において、101は記録フォーマットの標準フレームレート(1秒間あたりのフレーム数)に比べてm倍速( $m>0$ )のフレームレートで撮像しその信号を出力することが出来るm倍速フレームレート撮像器、102はレート情報を入力するレート情報入力端子、103はm倍速フレームレート撮像器101によって撮像された映像信号とレート情報入力端子102より入力されたレート情報を記録情報に変換して記録媒体104に記録する記録器、105は記録媒体104より映像信号とレート情報を再生する再生器、106は操作情報を入力する操作情報入力端子、107は操作情報入力端子106より入力される操作情報と再生器105より得られるレート情報に従って再生器105を操作する操作制御器、108は再生映像信号を出力する出力端子である。

【0020】以上のように構成された映像信号記録再生装置について、以下その動作を説明する。

【0021】本実施の形態においては、記録フォーマットのフレームレートが24Hzの場合を標準フレームレートとして説明する。また記録する映像信号形式は1つのフレームを記録および表示の単位とするプログレッシブ映像信号形式とする。また、記録および再生を行う部分については、記録再生ヘッドを回転シリンダ上に搭載

し、記録再生ヘッドをヘリカルスキャンして磁気テープ上に情報記録してゆくVTRを想定する。

【0022】標準フレームレート(標準速度)で記録再生する場合、フレームレートを直接または間接的に表すところのレート情報(ここでは標準フレームレートを1とした場合の相対レートのmで表すものとする)を、レート情報入力端子102から入力し、m倍速フレームレート撮像器101は、そのレート情報に従い、 $m=1$ として撮像を行い、24P(フレームレートが24Hz)の映像情報を出力する。記録器103は、m倍速フレームレート撮像器101からの映像情報出力とレート情報入力端子102からのレート情報とを、記録媒体104に記録するための記録情報に変換し、記録媒体104に順次記録してゆく。

【0023】記録器103での映像情報の変換および記録媒体104への記録は、例えば一般的には、民生用途から放送業務用まで幅広く用いられているデジタルVTRであるDV(SMPTE 314規格、SMPTE: Society of Motion Picture and Television Engineers)を例にとると、1フレームの映像情報を所定の画素ブロック単位で順序を並べ替えるシャフリングを行い、次に所定の画素ブロック単位で所定量まで情報量を削減する高能率符号化、再生時に画像情報データの欠落等が生じてエラーが発生するのを防ぐためにあらかじめ誤り訂正のための冗長データを付加するところの誤り訂正符号化を行い、さらに磁気テープ上に効率よく記録できるような符号に変換するチャンネルコーディングを行った後、記録アンプおよび記録ヘッドを介して、磁気テープ上にヘリカルスキャンを行って記録するというような一連の処理に相当する。

【0024】このとき、本実施の形態における記録器103では、前記したように入力映像情報とレート情報の処理を行うと同時に、記録再生ヘッドのヘリカルスキャン回転数や記録媒体104である磁気テープ送り速度等を調整して、24Hz周期にて記録器103出力を記録媒体104上に記録する。本実施の形態の場合、レート情報入力端子102からのレート情報を、記録器103から出力される記録情報の所定の場所に、あらかじめ格納するものとする。レート情報の格納場所としては、再生時にレート情報が正しくまた必要なときにタイムリーに取り出せる場所であればどこでも良いが、例えばDV形式VTRでは、サブコード中のタイムコードのユーザービットパックの中に格納する方法等が考えられる。再生時には、再生器105において、記録時と逆の順をたどって記録媒体104から再生映像信号を得るが、同時に再生映像信号の所定の場所に格納されていたレート情報を取り出し、操作制御器107に入力する。

【0025】操作制御器107では、操作情報入力端子106からの操作情報と、再生器105より得られるレート情報とをもとにして、再生器105を制御して出力

端子108から所定のフレームレートの再生映像信号を得る。操作情報入力端子106からの入力、オペレータによる再生速度設定等に相当するものである。例えば、操作情報入力端子106からの操作情報が、標準フレームレートでの再生を指示していれば、操作制御器107では、入力されたレート情報が $m=1$ であることから、再生器105内の記録再生ヘッドのヘリカルスキャン回転数や磁気テープの送り速度を調整して、24Hz周期にて記録媒体104から記録情報を再生する。

【0026】次に、フレームレート30Hzの映像信号を記録し、4/5倍スロー再生を行ってフレームレート24Hzの信号を得るスローモーション映像制作の場合について述べる。この場合、例えばレート情報入力端子102からのレート情報を $m=5/4$ と設定し、 $m$ 倍速フレームレート撮像器101にて $24 \times 5/4 = 30$ Hzのフレームレートで撮像を行い、標準フレームレートでの記録再生時と同様にして映像情報とレート情報とを記録器103によって記録媒体104上に記録する。ただしこのとき、記録器103におけるヘリカルスキャン回転数や磁気テープの送り速度も $24 \times 5/4 = 30$ Hzとして記録媒体104上に信号記録を行う。

【0027】図2(a)に $m=5/4$ での記録映像信号波形概念図を示す。図2(a)に示すように1フレームは $(1/30)$ 秒であり、F1、F2、…はそれぞれ1フレームのフレームを示す。

【0028】再生時も、標準フレームレートでの記録再生の場合と同様にして、映像情報とレート情報を再生するが、例えば、操作情報入力端子106からの操作情報が、標準フレームレート(24Hz)での再生を指示していれば、操作制御器107では、再生器105内の記録再生ヘッドのヘリカルスキャン回転数や磁気テープの送り速度を調整して、標準フレームレートである24Hz周期にて記録媒体104から記録情報を再生し、再生器105にて記録時と逆の処理手順にて再生映像信号を得、出力端子108から出力する。このとき、再生映像信号は記録時の4/5倍速のスローモーション映像となる。図2(b)に標準フレームレートで再生したときの再生映像信号波形概念図を示す。図2(b)に示すように1フレームは $(1/24)$ 秒であり、F1、F2、…はそれぞれ1フレームのフレームを示す。

【0029】操作制御器107には、再生器105で取り出された記録時のレート情報( $m=5/4$ )が得られているので、24Hz周期で再生すれば4/5倍速のスローモーション映像が得られていることが、記録媒体104からの再生情報のみから容易に認識できる。

【0030】一方、例えば、操作情報入力端子106からの操作情報にて、記録時と同じフレームレート(動き速度)で再生するよう設定した場合、再生レート情報が $m=5/4$ であることから、操作制御器107からの制御情報によって、再生器105における記録再生ヘッド

のヘリカルスキャン回転数や磁気テープの送り速度を自動調整して、 $24 \times 5/4 = 30$ Hz周期にて記録媒体104から記録情報を再生するよう設定し、記録時と同じフレームレートでの再生が出来る。

【0031】以上説明したように、記録時にフレームレートを何倍速にして撮像を行い記録したかを示すレート情報を、記録する映像信号と同時に記録媒体上に記録しておくことで、再生時に同時に記録時のレート情報が得られ、所定の再生速度への設定が容易となる。

【0032】なお、本実施の形態では、あらかじめ高速で撮像し、再生時に標準フレームレートとすることでスローモーション映像を得る場合について説明したが、あらかじめ微速度で撮像し、再生時に標準フレームレートとすることでハイスピードモーションを得る場合についても同様であり、その他のスピードの場合についても、同様の手順により細かなマニュアル設定を行うことなく、容易に実現が可能である。

【0033】また、レート情報を標準フレームレートに対する記録時のフレームレートを示す $m$ 自身としたが、標準フレームレートに対しての相対的な周波数関係を示すものであれば、どのようなものでも良い。

【0034】また、レート情報をサブコード中のタイムコードのユーザズビットバック中に格納する方法があると述べたが、再生時に、必要なときにタイムリーに取り出せる場所であれば、どこに格納しても良い。

【0035】また、レート情報で設定した記録映像信号フレームレートと同じフレーム周波数にて記録媒体104上に記録するとしたが、1つのフレーム内の情報を $n$ ( $n=1, 2, \dots$ )分割して、記録映像信号フレームレートの $n$ 倍の周波数で記録および再生してもよい。

【0036】なお、本実施の形態において、記録フォーマットの標準フレームレートを24Hzとしたが、それ以外のフレームレート値であっても、本実施の形態の効果に変わりはない。

【0037】(実施の形態2)図3は本願第3の発明の映像信号記録装置の一実施例と、本願第4の発明の映像信号再生装置の一実施例とを併せた映像信号記録再生装置の構成を示すブロック図である。図3において、実施の形態1における映像信号記録再生装置と同様の動作を行うブロックには同一符号を付与し、説明を省略する。

【0038】図3において、201は $m$ 倍速フレームレート撮像器101により撮像された映像信号Aをレート情報102に従ってレート変換し、レート変換した映像信号Bと変換情報を出力する記録レート変換器、202は再生器105により再生された再生映像信号Bと変換情報と、操作制御器106の制御に従って、再生映像信号Bの再生レートを変換する再生レート変換器である。

【0039】以上のように構成された映像信号記録再生装置について、以下その動作を説明する。

【0040】本実施の形態では、記録フォーマットのフ

フレームレートが60Hzの場合を標準フレームレートとして説明する。映像信号形式は1つのフレームを記録および表示の単位とするプログレッシブ映像信号形式とする。さらに、記録器103は、フレームレート60Hzの信号形式の映像信号を標準速度で記録するもので、フレームレートが60Hzでない入力信号を記録する場合は、記録レート変換器201でフレームレート60Hzに変換して記録する。また、記録および再生を行う部分については、記録再生ヘッドをヘリカルスキャンして磁気テープ上に情報記録してゆくVTRを想定する。

【0041】まず、フレームレート24Hzにて撮像を行い、記録フォーマットの標準フレームレート60Hzにて記録する場合、フレームレートを直接または間接的に表すところのレート情報をレート情報入力端子102から入力し、m倍速フレームレート撮像器101は、そのレート情報に従い、 $m=24/60=2/5$ として撮像を行い、24Hzの映像情報(図3の映像信号A)を出力する。レート情報は、本実施の形態ではmそのものの値とする。

【0042】記録レート変換器201では、m倍速フレームレート撮像器101から入力された映像信号Aを、レート情報入力端子102から入力されたレート情報をもとにレート変換を行い映像信号Bを得て出力する。図4に、通常フレームレート撮影時の、本実施の形態の映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報波形概念図を示す。本実施の形態の場合、図4(a)に示す映像信号Aに対して、例えば図4

(b)に示すように1フレームが $(1/24)$ 秒の映像信号を周期的に繰り返し挿入する操作を行い、1フレームを $(1/60)$ 秒で出力することにより、記録フレームレート60Hzの映像信号Bを得る。

【0043】記録レート変換器201で出力映像信号(映像信号B)のフレームレートを記録フォーマット標準の60Hzにするためのフレーム数変換方法については、具体的には $m=2/5$ の場合、フレーム数変換は $1/m=5/2$ 、すなわち、図4(b)に示すように、入力映像信号(映像信号A)の2フレーム期間のうちに5フレーム出力するように設定を行う。これは、例えば入力された映像信号(映像信号A)の24Hz周期の奇数番目のフレームを3回繰り返し、偶数番目のフレームを2回繰り返し、1フレームを $1/60$ 秒で出力すること

で、60Hzのフレームレートが得られることになる。

【0044】記録レート変換器201は、映像信号Bを出力すると同時に、映像信号Bにおいて連続して出力される映像フレームの、フレーム間で前後の映像信号内容が変化した位置を示す変換フラグであるところのリピートフラグ(図4(c))と、レート情報( $m=2/5$ )とを、変換情報として次段に出力する。リピートフラグは、同じ映像信号内容のフレーム(図4(b)でのF1)に対しては値1、その次に続く同じ映像信号内容の

フレーム(図4(b)でのF2)に対しては値0、さらにその次に続く同じ映像信号内容のフレーム(図4

(b)でのF3)に対しては値1というように、1ビットの情報を割り当てるものとする。

【0045】記録器103は、記録レート変換器201からの映像信号Bおよび変換情報とを、記録媒体104に記録するための記録情報に変換し、記録媒体104に順次記録してゆく。記録器103での映像情報の変換および記録媒体104への記録は、本発明の実施の形態1で述べたのと同様の方法とする。また変換情報の格納方法についても、本発明の実施の形態1におけるレート情報の場合と同様とする。

【0046】再生時、再生器105により記録媒体104上に記録された情報が再生され、記録時と逆の操作により映像信号Bが出力される。同時に所定の場所に格納されていた変換情報も分離されて出力される。このとき、操作情報入力端子106からの操作情報によって、記録時の撮像レートと同じ24Hzにて出力端子108から出力されるよう設定されていた場合、変換情報中のレート情報(m)をもとに、操作制御器107は再生器105による情報再生を、 $(24/60) \times (1/m)$ 倍速特殊再生モードによる再生を行うように制御する。再生器105から出力される再生映像信号のフレームレートは常に60Hzであるが、 $m=2/5$ 場合、このとき得られる再生映像信号Bの波形概念図(図4(d))と、記録時の映像信号Bの波形概念図(図4(b))とは、全く同じものとなる。また同時に取り出された再生変換情報中のリピートフラグを図4(e)に示す。

【0047】再生レート変換器202において、入力された図4(d)に示される再生映像信号Bに対して、5フレーム中から2フレームを選んで出力する。具体的には、同時に入力された図4(e)に示されるリピートフラグの値が変化する点以降の最初のフレームのみを、図4(f)に示すように時間軸伸張して24Hzの映像信号に変換し、出力端子108に出力する。本実施の形態の場合、図4(a)と(f)は、同じ24Pの映像信号となる。

【0048】次に、フレームレート30Hzの映像信号を記録して、4/5倍速スロー再生してフレームレート24Hzのスローモーション映像制作を行う場合について図5を用いて説明する。図5はスローモーション撮影時の、本実施の形態の映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報波形概念図である。

【0049】まずレート情報入力端子102からのレート情報を $m=1/2$ とし、図5(a)に示すようにm倍速フレームレート撮像器101にて $60 \times 1/2 = 30$ Hzのフレームレートで撮像を行い、次に記録レート変換器201で、同時に入力されたレート情報( $m=1/2$ )の値から、実施の形態1の場合と同様に $1/(1/$

10

20

30

40

50

2) = 2 の値より、記録レート変換器 201 に入力された映像信号 A の各フレームを 2 回繰り返して、1 フレームを 1/60 秒のフレームレートで出力することで、変換されたフレームレート 60 Hz の映像信号 B (図 5

(b)) を得ることができる。そして、さらに記録器 103 は、記録レート変換器 201 からの映像信号 B および記録レート変換器 201 においてレート情報 m とリピートフラグ (図 5 (c)) とをあわせて変換情報としたものとを、実施の形態 1 の場合と同様に、記録媒体 104 に記録するための記録情報に変換し、その後記録媒体 104 に順次記録してゆく。

【0050】再生時、再生器 105 により記録媒体 104 上に記録された情報が再生され、記録時と逆の操作により再生映像信号 B が出力される。同時に所定の場所に格納されていた変換情報も分離されて出力される。このとき、操作情報入力端子 106 からの操作情報によって、フレームレートが 24 Hz の信号形式にて出力端子 108 から出力されるよう設定されていた場合、再生された変換情報中のレート情報が  $m = 1/2$  であることから、操作制御器 107 は再生器 105 による情報再生を、まず  $(2/5) \times (1/m) = 4/5$  倍速で特殊再生して出力するように制御する。

【0051】再生器 105 が、4/5 倍速スロー再生を、フレームレート 60 Hz の信号形式で出力する場合、再生器 105 で磁気テープを間欠送りする等の方法により、1/60 秒毎に 1 フレームの映像信号を出力して行き、4 フレーム出力した後に 1 フレーム分の期間無出力とする等の方法がある。この方法による再生映像信号 B 出力波形を図 5 (d) に示す。またそれにあわせて取り出される再生変換情報中のリピートフラグを、図 5 (e) に示す。再生レート変換器 202 において、入力された図 5 (d) に示される再生映像信号 B に対して、同時に入力された図 5 (e) に示されるリピートフラグの値が変化する点以降の最初のフレームのみを、図 5 (f) に示すように時間軸伸張すれば、24 Hz のフレームレートの映像信号が得られ、それを出力端子 108 に出力する。

【0052】以上の操作により、30 Hz のフレームレートの映像信号を 24 Hz のフレームレートに引き延ばして出力することになり、4/5 倍速のスローモーション映像を得ることができる。

【0053】なお、本実施の形態において、スローモーション映像を得るとき、再生時の再生器 105 において間欠再生を行い、図 5 (d) の信号波形を得る場合を例にとって説明したが、1/60 秒間の間欠タイミング時に、前フレームを繰り返して出力してもよい。さらには、再生レート変換器 202 が必要とするタイミングで再生映像信号のフレームが入力されるような再生映像信号 B の出力タイミングであれば、どのようなものであってもよい。例えば、再生器 105 で記録媒体 104 をノント

ラッキング再生することにより、必要な情報を所定期間内に得る方法等もある。

【0054】次に、フレームレート 20 Hz の映像信号を記録して、6/5 倍速高速再生してフレームレート 24 Hz のハイスピードモーション映像制作を行う場合について図 6 を用いて説明する。図 6 は、ハイスピードモーション撮影時における、本実施の形態の映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報波形概念図である。

【0055】まず、レート情報入力端子 102 からのレート情報を  $m = 1/3$  とし、図 6 (a) に示すように m 倍速フレームレート撮像器 101 にて  $60 \times 1/3 = 20$  Hz のフレームレートで撮像を行い、次に記録レート変換器 201 で、同時に入力されたレート情報 ( $m = 1/3$ ) の値から、 $1/(1/3) = 3$  を得、記録レート変換器 201 に入力された映像信号 A を、図 6 (b) に示すように 1 フレームを 3 回繰り返して、1/60 秒のフレームレートで出力することで、フレームレート 60 Hz の映像信号 B (図 6 (b)) を得ることができる。図 6 (b) の映像信号 B において、連続して出力される映像フレームのフレーム間で前後の映像信号内容が変化した位置を示す変換フラグであるところのリピートフラグ波形を図 6 (c) に示す。そして、さらに記録器 103 は、記録レート変換器 201 からの映像信号 B および記録レート変換器 201 においてレート情報 (m) とリピートフラグ (図 6 (c)) とをあわせて変換情報としたものとを、記録媒体 104 に記録するための記録情報に変換し、その後記録媒体 104 に順次記録してゆく。

【0056】再生時、再生器 105 により記録媒体 104 上に記録された情報が再生され、記録時と逆の操作により再生映像信号 B が出力される。同時に所定の場所に格納されていた変換情報も分離されて出力される。このとき、操作情報入力端子 106 からの操作情報によって、フレームレートが 24 Hz の信号形式にて出力端子 108 から出力されるよう設定されていた場合、再生変換情報中のレート情報が  $m = 1/3$  であることから、操作制御器 107 は再生器 105 による情報再生を、まず  $(2/5) \times (1/m) = 6/5$  倍速で特殊再生して出力するように制御する。

【0057】再生器 105 が 60 Hz のフレームレート出力のままで、6/5 倍速での特殊再生を行う場合、再生器 105 で磁気テープを高速送りと同欠送りを繰り返す等の方法により、1/60 秒毎に 1 フレームの映像信号を出力して行き、5 フレーム出力した後に 1 フレームを捨て、その直後に次のフレームを出力する等の方法がある。この方法による再生映像信号 B 出力波形概念図を図 6 (d) に示す。またそれにあわせて取り出される再生変換情報中のリピートフラグを、図 6 (e) に示す。再生レート変換器 202 において、入力された図 6 (d) に示される再生映像信号 B に対して、同時に入力

された図 6 (e) に示されるリピートフラグの値が変化する点以降の最初のフレームのみを、図 6 (f) に示すように時間軸伸張すれば、24 Hz のフレームレートの映像信号が得られ、それを出力端子 108 に出力する。

【0058】以上の操作により、20 Hz のフレームレートの映像信号を 24 Hz のフレームレートに縮めて出力することになり、6/5 倍速のハイスピードモーション映像を得ることができる。

【0059】なお、本実施の形態において、ハイスピードモーションモーション映像を得るとき、再生時の再生器 105 においてテープを早送りして再生を行い、図 6 (d) の信号波形を得る場合を例にとって説明したが、再生レート変換器 202 が必要とするタイミングで再生映像信号のフレームが入力されるような出力タイミングであれば、どのようなものであってもよい。例えば、再生器 105 で記録媒体 104 をフロントラッキング再生することにより、必要な情報を所定期間内に得る方法等もある。

【0060】以上説明したように、本実施の形態によれば、変換フラグであるリピートフラグと撮像器のフレームレートを設定するレート情報とを変換情報として、映像信号と共に記録し、再生時に再生映像信号と同時に再生変換情報を得て、再生変換情報により自動的に再生器 105 における再生速度設定や、再生レート変換器 202 におけるレート変換比設定を行うことができ、マニュアルによる再生器 105 や再生レート変換器 202 の細かい設定を行う必要がなく、所望の速度に変換された映像信号を得ることができる。

【0061】また、記録時の、m 倍速フレームレート撮像器 101 のフレームレートは、自由な値に設定することができ、一方再生時は、自動的に所定の再生速度に変換して出力されるため、スローモーションやハイスピードモーションの実現速度範囲が広く、また運用も簡易である。

【0062】なお、本実施の形態では、標準フレームレートの映像、4/5 倍速のスローモーション映像および 6/5 倍速のハイスピードモーション映像を得る場合について説明したが、その他のスピードの場合についても、同様の手順により細かなマニュアル設定を行うことなく、容易に実現が可能である。

【0063】また、レート情報を、記録再生時のフレームレートに対する撮像フレームレートの割合を示す m 自身としたが、記録再生時のフレームレートに対しての相対的な周波数関係を示すものであってもよい。

【0064】また、変換情報のリピートフラグは、フレーム間で映像信号の内容が変わる点が見えるような符号であれば、どのような値でもよい。

【0065】また、変換情報の一つとしてリピートフラグを用いたが、繰り返して並べられている同一映像信号内容フレームのうちの有効な 1 フレームのみの位置を示

す有効フラグであっても、同様の効果が得られる。

【0066】また、変換情報を格納する場所を、本発明の実施の形態 1 と同じ場所と述べたが、再生時に映像信号と同時に取り出せる場所であれば、どこに格納しても良い。

【0067】また、本実施の形態においては、再生を 24 Hz にて出力する場合についてのみ説明したが、例えば 24 P 映像信号を図 4 (b) に示されるような 60 Hz の信号形式にして出力することも容易である。

【0068】また、本実施の形態における記録器 103 は、フレームレート 60 Hz の信号形式の映像信号を標準速度で記録するものとしたが、それ以外のフレームレートであってもよい。

【0069】(実施の形態 3) 図 7 は本願第 3 の発明の映像信号記録装置の一実施例と、本願第 5 の発明の映像信号再生装置の一実施例とを併せた映像信号記録再生装置の構成を示すブロック図である。図 7 において、実施の形態 2 における映像信号記録装置および映像信号再生装置と同様の動作を行うブロックには同一符号を付与し、説明を省略する。

【0070】図 7 において、301 は再生器 105 より得られる変換情報であるリピートフラグ内容から記録時に設定されたレート情報の値を検出するレート情報検出器である。

【0071】以上のように構成された映像信号記録再生装置について、以下その動作を説明する。

【0072】本実施の形態では、記録フォーマットのフレームレートが 24 Hz の場合を標準フレームレートとして説明する。映像信号形式は 1 つのフレームを記録および表示の単位とするプログレッシブ映像信号形式とする。さらに、記録器 103 は、フレームレート 60 Hz の信号形式の映像信号を標準速度で記録するもので、フレームレートが 60 Hz でない入力信号を記録する場合は、記録レート変換器 201 でフレームレート 60 Hz に変換して記録する。また、記録および再生を行う部分については、記録再生ヘッドをヘリカルスキャンして磁気テープ上に情報記録してゆく VTR を想定する。

【0073】記録側の動作に関しては、実施の形態 2 で述べたのと同様の手順であるが、本実施の形態においては、記録レート変換器 201 から出力される変換情報は、同時に記録レート変換器 201 から出力される映像信号 B において、連続して出力される映像フレームのフレーム間で前後の映像信号内容が変化した位置を示す変換フラグであるところのリピートフラグのみとする。

【0074】再生側において、まず記録再生ヘッドや磁気テープ送り速度を標準速度 (60 Hz、1 倍速再生) にして、再生器 105 によって記録媒体 104 から記録情報を再生し、再生映像信号 B と変換情報とを得る。変換情報内容は、本実施の形態においてはリピートフラグのみであるが、そのリピートフラグはレート情報検出器



301に入力される。

【0075】レート情報検出器301では、入力されたリピートフラグ内容から記録時に設定されたレート情報の値を検出する。入力されたリピートフラグの時間的変化の繰り返しが一周期するところの1周期内にある60Hz周期の再生映像信号Bのフレーム数を $\alpha$ とし、さらにリピートフラグの1周期中でのリピートフラグの状態変化(1, 0, 1, 0, ...)の合計数を $\beta$ とすると、 $m = \beta / \alpha$ の計算によって、記録時におけるレート情報mが事前に計算できる。

【0076】例えば、60Hzで出力される再生映像信号Bにおいて、リピートフラグが図4(c)である場合、 $\alpha = 5$ (F1, F1, F1, F2, F2の5フレーム)、 $\beta = 2$ (F1のときリピートフラグ=1、F2のときリピートフラグ=0で、状態変化は2)であるから、m倍速フレームレート撮像器101において $m = 2 / 5$ (フレームレート24Hzにて撮像)としたことが検出できる。また、リピートフラグが図5(c)である場合、 $(\alpha, \beta) = (4, 2)$ より、m倍速フレームレート撮像器101において $m = 1 / 2$ (フレームレート60×1/2=30Hzにて撮像)としたことが検出できる。また、リピートフラグが図6(c)である場合、 $(\alpha, \beta) = (6, 2)$ より、m倍速フレームレート撮像器101において $m = 1 / 3$ (フレームレート60×1/3=20Hzにて撮像)としたことが検出できる。

【0077】その他のフレームレートの場合についても同様である。図8に、本実施の形態の映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報波形概念図を示す。例えば、図8(a)に示すような再生映像信号Bとリピートフラグとの関係であった場合、 $(\alpha, \beta) = (20, 6)$ より、 $m = 3 / 10$ すなわちフレームレート60×3/10=18Hzにて撮像したことが検出でき、図8(b)に示すような再生映像信号Bとリピートフラグとの関係であった場合、 $(\alpha, \beta) = (3, 2)$ より、 $m = 2 / 3$ すなわちフレームレート60×2/3=40Hzにて撮像したことが検出でき、さらに図8(c)に示すような再生映像信号Bとリピートフラグとの関係であった場合、 $(\alpha, \beta) = (15, 4)$ より、 $m = 4 / 15$ すなわちフレームレート60×4/15=16Hzにて撮像したことが検出できる。

【0078】レート情報検出器301で検出されたレート情報は、変換情報であるリピートフラグとともに操作制御器107および再生レート変換器202に入力される。このとき、操作情報入力端子106からの操作情報によって、フレームレートが24Hzの信号形式にて出力端子108から出力されるよう設定されていた場合、実施の形態2で説明した手順と同様の手順により、以降の再生器105および再生レート変換器202の制御が行われ、再生フレームレート24Hzにてスローモーション映像またはハイスピードモーション映像を得ること

が出来る。

【0079】以上説明したように、本実施の形態によれば、変換フラグであるリピートフラグを変換情報として、映像信号と共に記録し、再生時に再生映像信号と同時に再生変換情報を得て、再生変換情報からレート情報検出器301にてレート情報を検出し、自動的に再生器105における再生速度設定や、再生レート変換器202におけるレート変換比設定を行うことができ、マニュアルによる再生器105や再生レート変換器202の細かい設定を行う必要がなく、所望の速度に変換された映像信号を得ることができる。

【0080】また、記録時のm倍速フレームレート撮像器101のフレームレートは自由な値に設定することができ、一方再生時は自動的に所定の再生速度に変換して出力されるため、スローモーションやハイスピードモーションの実現速度範囲が広く、また運用も簡易である。

【0081】さらに、実施の形態2の場合と比較して、記録時に、変換情報としてレート情報を記録する必要がなく、記録媒体104上への記録情報を削減できる。

【0082】なお、本実施の形態においても、実施の形態2で説明した以外のスローモーション速度やハイスピードモーション速度の場合についても、同様の手順により細かなマニュアル設定を行うことなく、容易に実現が可能である。

【0083】また、変換情報を格納する場所については言及しなかったが、本発明の実施の形態1における格納場所と同様の場所で行く、さらに再生時に映像信号と同時に取り出せる場所であれば、どこに格納しても良い。

【0084】また、変換情報のリピートフラグは、フレーム間で映像信号の内容が変わる点が見えるような符号であれば、どのような値でもよい。

【0085】また、変換情報をリピートフラグとしたが、繰り返して並べられている同一映像信号内容フレームのうちの有効なフレームのみの位置を示す有効フラグであっても、同様の効果が得られる。

【0086】また、本実施の形態において、出力端子108から24Hzにて出力する場合についてのみ説明したが、例えば24P映像信号を図4(b)に示されるような60Hzの信号形式にして出力することも容易である。

【0087】また、本実施の形態における記録器103は、フレームレート60Hzの信号形式の映像信号を標準速度で記録するものとしたが、それ以外のフレームレートであってもよい。

【0088】また、実施の形態1, 2, 3においては、記録媒体104を磁気テープとし、記録器103および再生器105にて記録再生ヘッドを回転シリンダ上に搭載し、記録再生ヘッドをヘリカルスキャンして磁気テープ上に情報を記録してゆくVTRを想定して説明したが、記録再生ヘッドを含む記録媒体がハードディスクか

らなるノンリニア装置や光ディスクからなるディスク装置であっても、記録および再生のタイミングを外部から調整できるものであれば、どのようなものであってもよい。

【0089】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、撮像器で得られる種々のフレームレートの映像信号に、変換情報をあわせて記録再生し、再生時に再生変換情報を利用することで、再生映像信号を所定の再生フレームレートに容易に自動設定できる。

【0090】また、従来はVTRの場合、ジョグダイヤルで設定可能な特殊再生速度制御範囲および決まった特殊再生速度でしか再生フレームレートを設定できなかったものが、より自由に設定を行えるようになり、その効果は大きい。

【0091】さらに、変換情報は、DV等の場合、既に設けられているサブコードエリア内等に格納して記録再生すればよく、本発明は容易に実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における映像信号記録再生装置のブロック図

【図2】同映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形概念図

【図3】本発明の実施の形態2における映像信号記録再生装置のブロック図

【図4】同通常フレームレート撮影時の、映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報

報波形概念図

【図5】同スローモーション撮影時の、映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報波形概念図

【図6】同ハイスピードモーション撮影時の、映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報波形概念図

【図7】本発明の実施の形態3における映像信号記録再生装置のブロック図

10 【図8】同映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形ならびに変換情報波形概念図

【図9】従来の映像信号記録再生装置のブロック図

【図10】従来の映像信号記録再生装置の記録および再生映像信号波形概念図

【符号の説明】

101 m倍速フレームレート撮像器

102 レート情報入力端子

103 記録器

104 記録媒体

105 再生器

106 操作情報入力端子

107 操作制御器

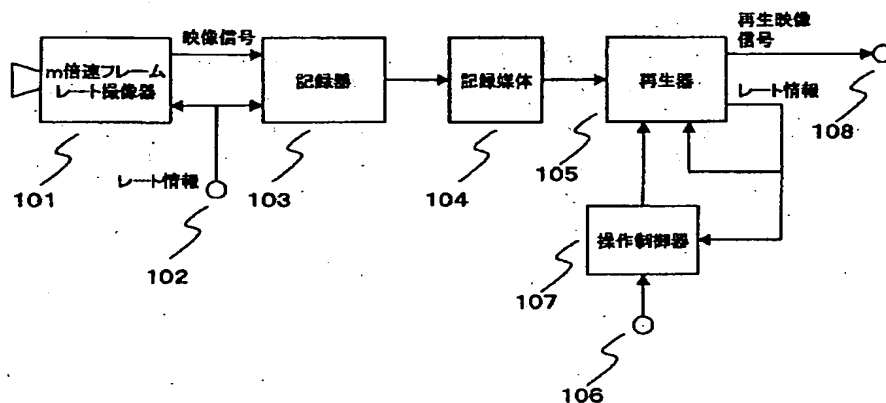
108 出力端子

201 記録レート変換器

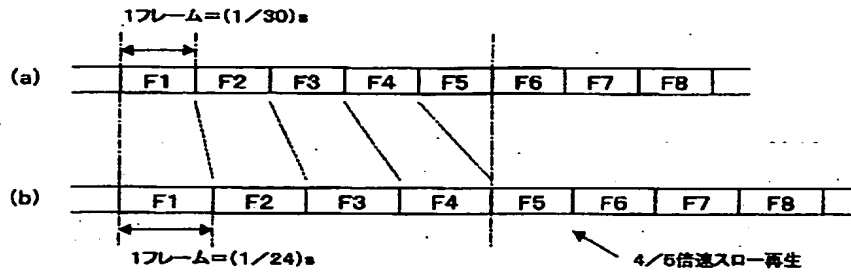
202 再生レート変換器

301 レート情報検出器

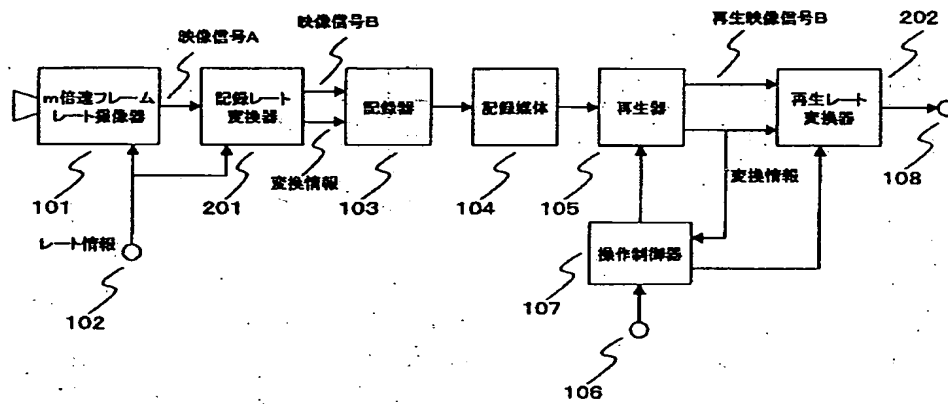
【図1】



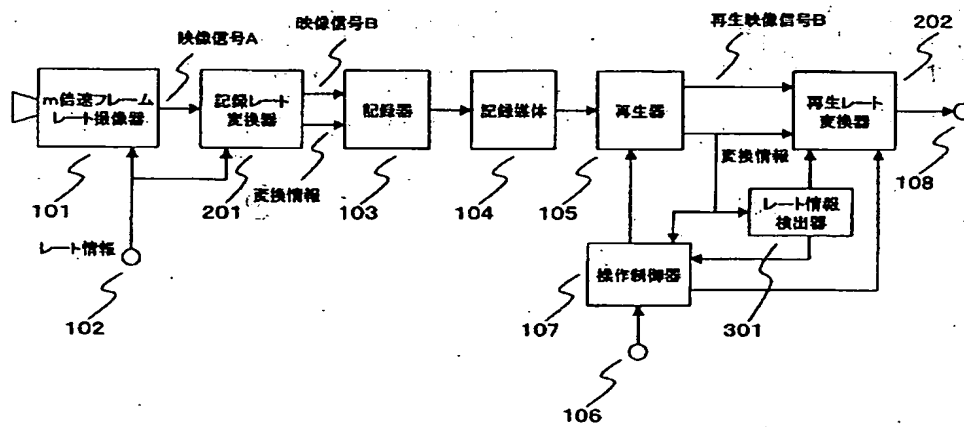
【図2】



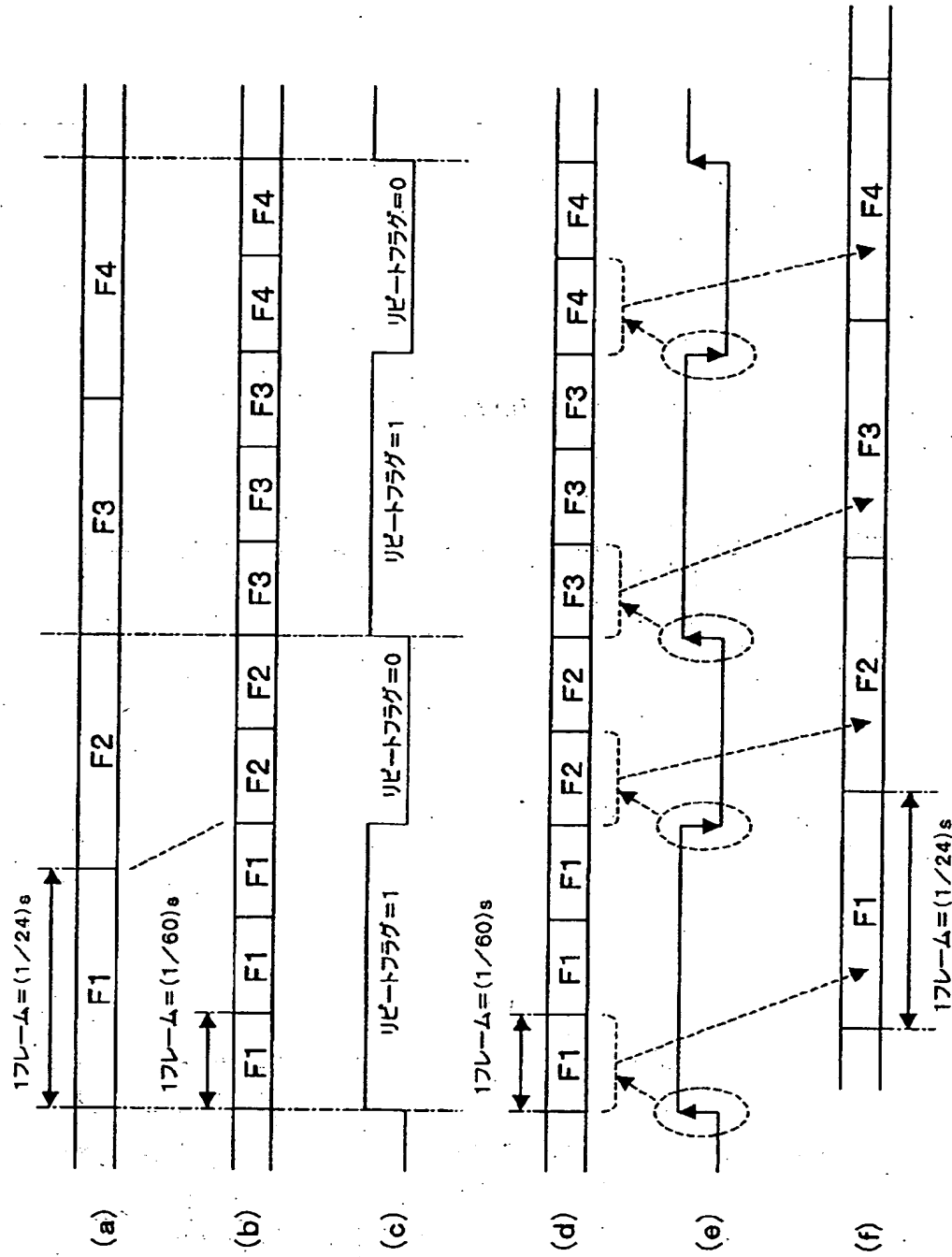
【図3】



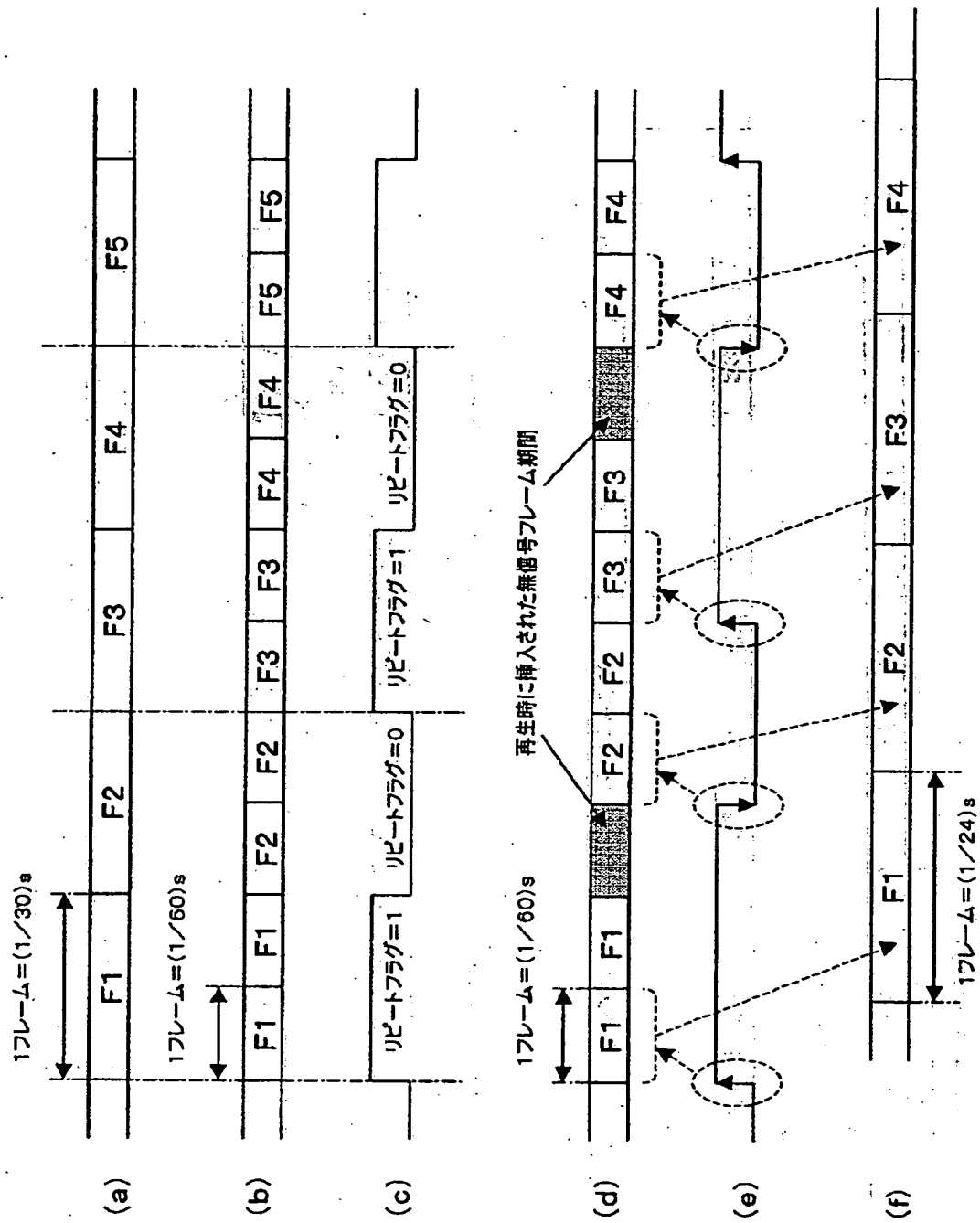
【図7】



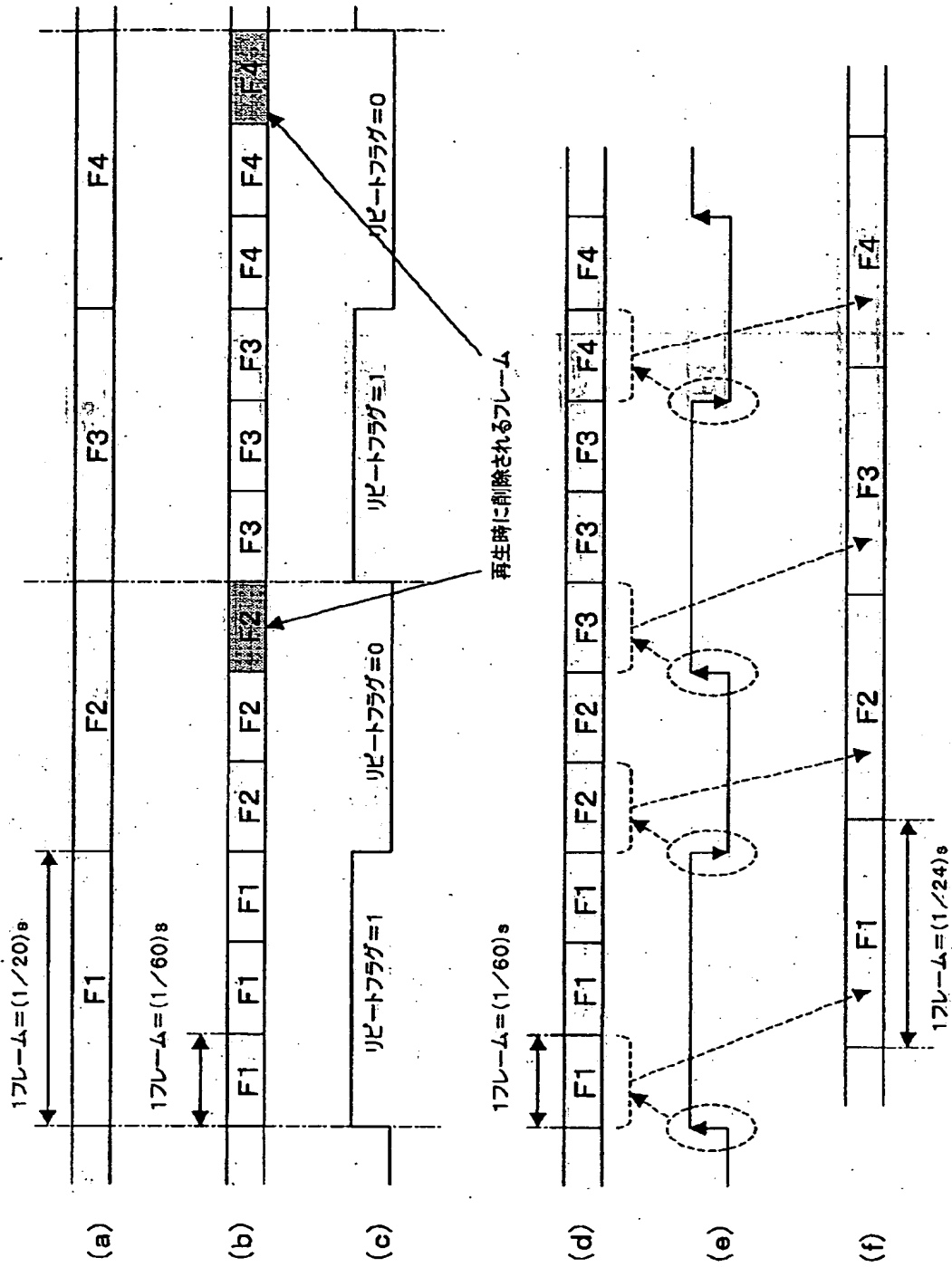
【図4】



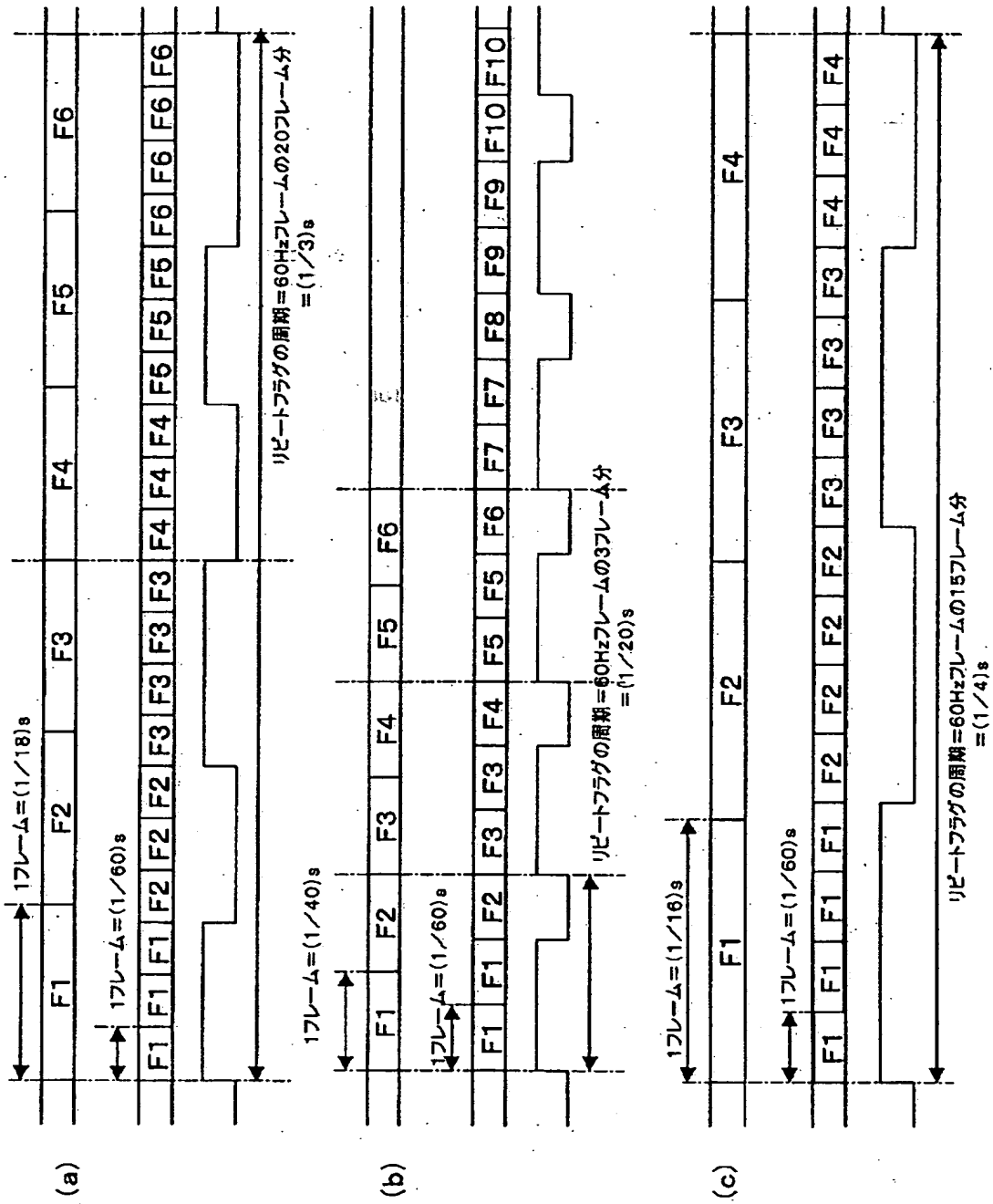
【図5】



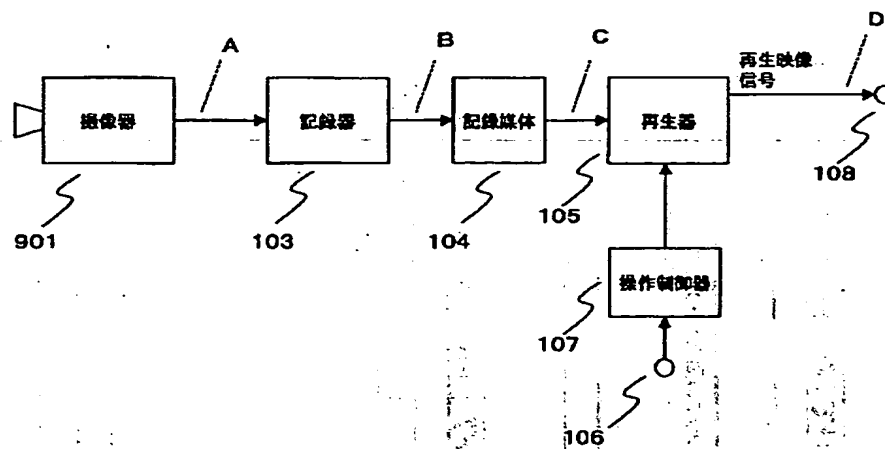
【図 6】



【図8】

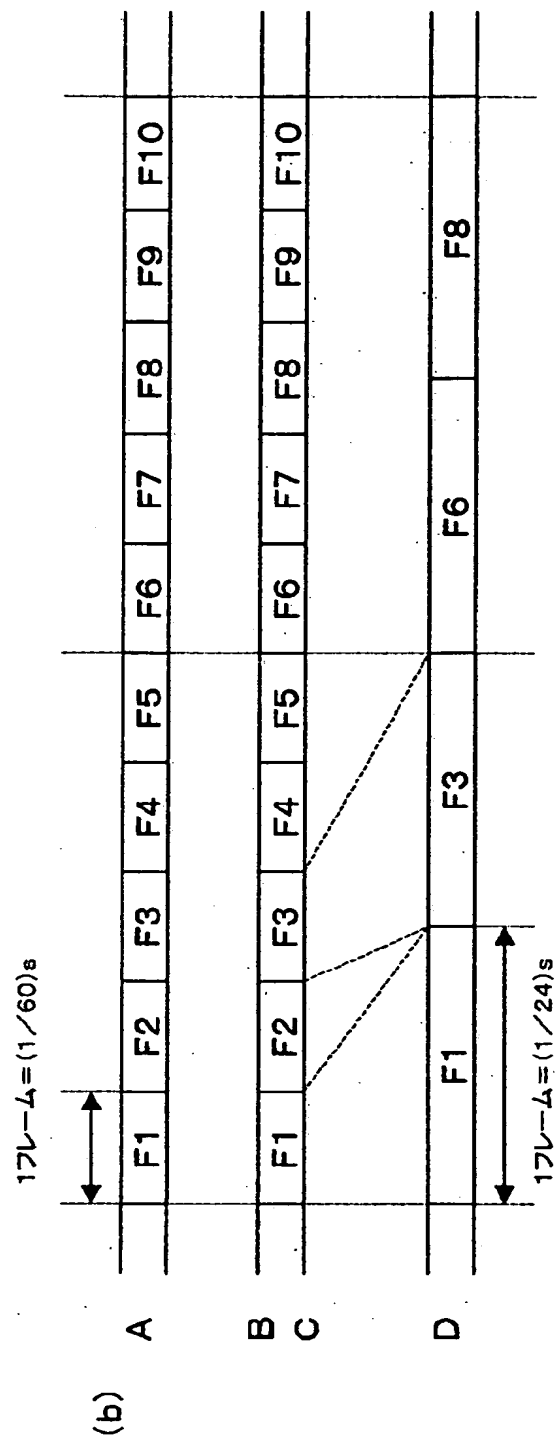
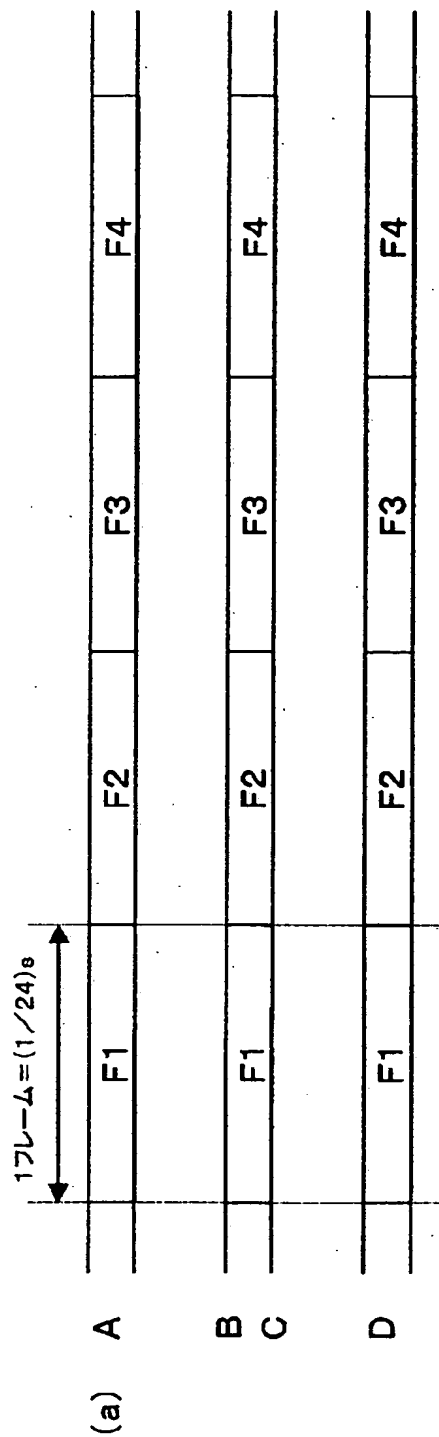


【図 9】





【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 内田 博文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

Fターム(参考) 5C018 JA07 JC04 MA01

5C022 AA14 AB68 BA11

5C053 GA11 GB04 GB21 HA21